

PCT/JP2004/017502

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

29.11.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 1 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 9 9 2 0 6  
Application Number:

[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 9 9 2 0 6 ]

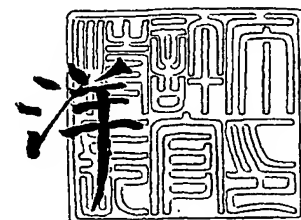
出      願      人                      住 友 重 機 械 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):



2 0 0 5 年    1 月 1 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 1 2 2 1 3 !

【書類名】 特許願  
【整理番号】 SJ0806  
【提出日】 平成15年11月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F04B 37/08  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都西東京市谷戸町二丁目 1 番 1 号 住友重機械工業株式会社  
                    田無製造所内  
    【氏名】 露木 良輔  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002107  
    【氏名又は名称】 住友重機械工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100080458  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高矢 諭  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100089015  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 牧野 剛博  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100076129  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 松山 圭佑  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 006943  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9102448

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

容器内に溜まった氷を排出するための水の再生方法において、  
氷を溶かす工程と、水を蒸発させる工程と、水蒸気を排出させる工程とを設け、氷と水と水蒸気とを段階的に再生することを特徴とする水の再生方法。

**【請求項 2】**

前記容器内を氷の融点以上まで昇温して氷を溶かし、  
溶けた水に対して、温度と圧力を水の凝固点以上に保ちつつ、ラフ排気により圧力を低下させて水を自己蒸発させ、  
水を排出した時点で、更に圧力を下げて水蒸気を排出することを特徴とする請求項 1 に記載の水の再生方法。

**【請求項 3】**

前記氷を溶かす際に、パージガスを流して、容器の外との熱伝導を良くすることを特徴とする請求項 2 に記載の水の再生方法。

**【請求項 4】**

前記ラフ排気時の圧力を 100 Pa ~ 200 Pa とすることを特徴とする請求項 2 に記載の水の再生方法。

**【請求項 5】**

容器内に溜まった氷を排出するための水の再生装置において、  
容器内を氷の融点以上まで昇温して氷を溶かす手段と、  
溶けた水に対して、温度と圧力を水の凝固点以上に保ちつつ、ラフ排気により圧力を低下させて水を自己蒸発させる手段と、  
水を排出した時点で、更に圧力を下げて水蒸気を排出する手段と、  
を備えたことを特徴とする水の再生装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の水の再生装置を備えたことを特徴とするクライオポンプ。

**【請求項 7】**

請求項 5 に記載の水の再生装置を備えたことを特徴とする水トラップ。

**【請求項 8】**

請求項 5 に記載の水の再生装置を備えたことを特徴とする冷凍機。

【書類名】明細書

【発明の名称】水の再生方法及び装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、水の再生方法及び装置に係り、特に、クライオポンプに溜まった水の再生に用いるのに好適な、容器内に溜まった氷を排出するための水の再生方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

スパッタリング装置や半導体製造装置の真空容器であるプロセスチャンバの排気に用いられるクライオポンプは、溜め込み式のポンプであるため、溜め込んだ気体をポンプ外へ排出する再生工程が必要となる。再生時に問題となっているのは、水の再生である。従来の再生方法は、特許文献1や2に記載されているように、ヒータ等を用いて昇温し、パージガス（例えば窒素）を流し続ける、又は、特許文献3に記載されているように、ラフ排気とパージを繰り返すラフアンドパージ等の方法であった。このラフアンドパージによる手順の例を図1に、圧力と温度の変化状態の例を図2に示す。図1において、ステップ100は容器内を昇温するウォームアップの手順、110はラフアンドパージサイクルの手順、130は、例えば排気を中止した時の圧力上昇割合から、水やガスが抜けたことを検知するための、放出水分／ガスによるビルドアップ判定の手順、140は、次の動作に備えて再びクールダウンする手順である。

【0003】

【特許文献1】特開平8-61232号公報

【特許文献2】特開平6-346848号公報

【特許文献3】特開平9-14133号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前者のパージガスを流し続ける方法では、再生完了の判断が難しく、決まった時間だけガスを流すため、最悪条件下でも排出し終わるよう長時間ガスを流す必要があり、非常に無駄な時間が多かった。

【0005】

一方、後者のラフアンドパージによる方法は、図2に示す如く、A点で例えば逆転昇温により温度を上げ、パージガス（例えばN<sub>2</sub>ガス）を流すことによりウォームアップを開始する（図1のステップ100）。そして、温度が融点以上となったB点で、パージガス流入を止め、粗引用の真空ポンプ（1例としてドライポンプがあり、以下、ドライポンプと称する）を運転して圧力を下げる。そして圧力が設定圧力P1（例えば10Pa）まで下がった時点Cで、ドライポンプの運転を止め、再びパージガスを入れて圧力が上がるようにする。圧力を見ながら、この工程を繰り返し（図1のステップ110）、所定回数行なった時点D、あるいは、判定のためにパージガスを入れないで圧力が設定時間内で設定圧力P2となった時点Hで、ラフアンドパージを終了し、再びドライポンプで引く。圧力が設定値となったI点でドライポンプを止め、パージガスを流さず、自然に圧力が設定値まで上がったJ点で再度ドライポンプを運転する。この工程を繰り返して（図1のステップ130）、圧力が上がらなくなったK点で、ドライポンプを運転して圧力を下げ、L点でドライポンプを停止してクライオポンプによる冷却に移る（図1のステップ140）。

【0006】

しかしながら従来の方法では、水が十分に抜けず、再生時間が長くなる場合がある。又、再度ラフアンドパージをやり直さなければならない場合があった。

【0007】

本発明は、前記従来の問題点を解決するべくなされたもので、効率良く水を再生して、再生時間を短縮することを課題とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明は、容器内に溜まった氷を排出するための水の再生方法において、氷を溶かす工程と、水を蒸発させる工程と、水蒸気を排出させる工程とを設け、氷と水と水蒸気とを段階的に再生するようにして、前記課題を解決したものである。

**【0009】**

又、前記容器内を氷の融点まで昇温して氷を溶かし、溶けた水に対して、温度と圧力を水の凝固点以上に保ちつつ、ラフ排気により圧力を低下させて水を自己蒸発させ、水を排出した時点で、更に圧力を下げて水蒸気を排出するようにしたものである。

**【0010】**

又、前記氷を溶かす際に、パージガスを流して、容器の外との熱伝導を良くしたものである。

**【0011】**

又、前記ラフ排気時の圧力を100Pa～200Paとして、水が凍らないようにしたものである。

**【0012】**

本発明は、又、容器内に溜まった氷を排出するための水の再生装置において、容器内を氷の融点以上まで昇温して氷を溶かす手段と、溶けた水に対して、温度と圧力を水の凝固点以上に保ちつつ、ラフ排気により圧力を低下させて水を自己蒸発させる手段と、水を排出した時点で、更に圧力を下げて水蒸気を排出する手段とを備えることにより、前記課題を解決したものである。

**【発明の効果】****【0013】**

本発明によれば、再生時に一番の問題であった水の再生に対して、氷を溶かす、水を蒸発させる、水蒸気を排気するという3つの工程に分け、各工程で、それぞれの状態（固体、液体、気体）に適した再生条件（圧力、温度）を用いて、氷は氷自体の温度を上げて溶かし、溶けた水は凍らない圧力までのラフ排気により圧力を下げて自己蒸発させ、構造物表面に分散した水蒸気は更に低い圧力で排気しつくすというように、水の状態に合わせて、氷→水→水蒸気と段階的に再生するようにしたので、効率良く水を再生して、再生時間を短縮することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0014】**

本発明が適用されるクライオポンプの一例を図3（平面図）及び図4（縦断面図）に示す。

**【0015】**

このクライオポンプ20は、ゲートバルブ12を介してプロセスチャンバ10に接続されている。再生はゲートバルブ12を閉じ、クライオポンプ20をプロセスチャンバ10から切り離して行なう。クライオポンプ20は、外部の圧縮機により作動する、例えばGM（ギフォード・マクマホン）式の冷凍機24を備えている。該冷凍機24は、比較的高温の1段（冷却）ステージ26と低温の2段（冷却）ステージ28を備えている。1段冷却ステージ26には、熱シールド板30が接続され、2段冷却ステージ28及びクライオパネル34への輻射熱の侵入を防止している。又、熱シールド板30のプロセスチャンバ側気体入口にはルーバ32が設けられている。前記2段冷却ステージ28には、活性炭36を含むクライオパネル（2段ステージ28に接続されているので2段パネルとも称する）が接続されている。

**【0016】**

図において、40は、ドライポンプ（図示省略）が接続されるラフバルブ、42はガス放出用のリリースバルブ、44は、例えばN<sub>2</sub>パージガスを導入するためのパージバルブ、46は圧力センサ、48は温度センサ用コネクタ、48aは、前記1段ステージ26用の温度センサ、48bは、前記2段ステージ28用の温度センサである。

## 【0017】

このような本発明による水の再生は、図5に示すような手順で行なう。即ち、図6に示す如く、従来と同様にA点でウォームアップを開始し、例えば逆転昇温で温度を上げながら、容器の外との熱伝導を良くするためにN<sub>2</sub>ガス（パージガス）を流す（図5のステップ100）。次いでB点でラフアンドパージサイクルを開始する（図5のステップ110）。この際、圧力の下限を従来（例えば10Pa）より高めて、例えば100Paとし、水が凍らないようにする。次いでD点で、パージを止め、以後これを繰り返す、従来と同様に圧力又は回数によりラフアンドパージサイクルを止める。するとE点でドライポンプの運転を停止した時に、水が残っているので自然に圧力が上がる。そこでF点でドライポンプで引き、この工程を繰り返して、水を排出する（図5のステップ120）。ドライポンプを止めて一定時間経っても圧力が上がらなくなった時点Gで水が抜けたと判定し、ドライポンプで引く。次いで低圧力（例えば10Pa程度）のI点でドライポンプを止めて活性炭のガス放出を待ち、H点でドライポンプで引く工程を繰り返す（図5のステップ130）、圧力が上がらなくなったK点で冷却を開始し、ドライポンプを作動させ、L点でドライポンプを停止して、クライオポンプの運転に移る（図5のステップ140）。

## 【0018】

なお、前記実施形態においては、本発明がクライオポンプに適用されていたが、本発明の適用対象はこれに限定されず、水トラップや業務用冷凍機等、冷凍機等で冷やすことにより、溜まった水（水、水蒸気）を排出する必要がある装置全般にも同様に適用できることは明らかである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】 従来の水の再生方法の一例の手順を示す流れ図

【図2】 同じくタイムチャート

【図3】 本発明が適用されるクライオポンプの一例の構成を示す平面図

【図4】 同じく縦断面図

【図5】 本発明による水の再生手順の実施形態を示す流れ図

【図6】 同じくタイムチャート

## 【符号の説明】

## 【0020】

20…クライオポンプ

22…圧縮機

24…冷凍機

26、28…冷却ステージ

34…クライオパネル

40…ラフバルブ

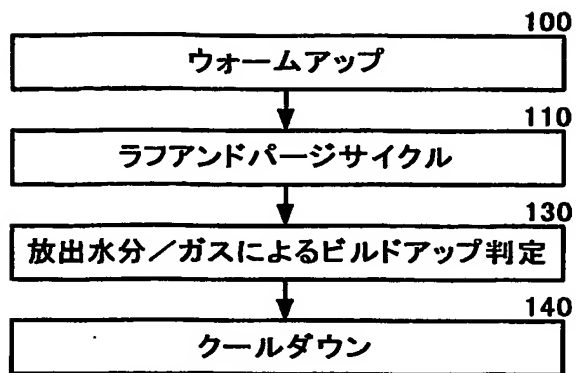
44…パージバルブ

46…圧力センサ

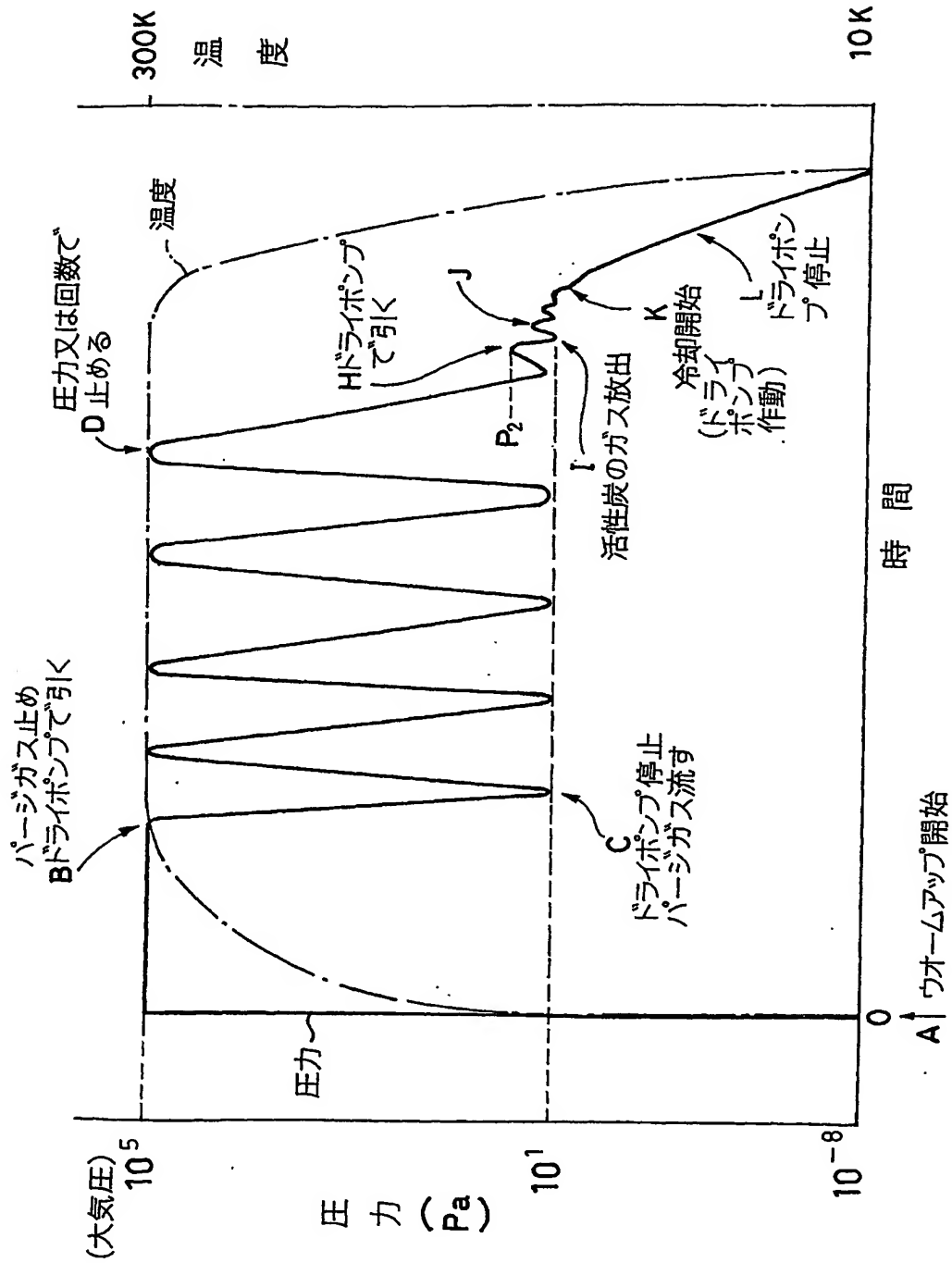
48a、48b…温度センサ

【書類名】 図面

【図 1】

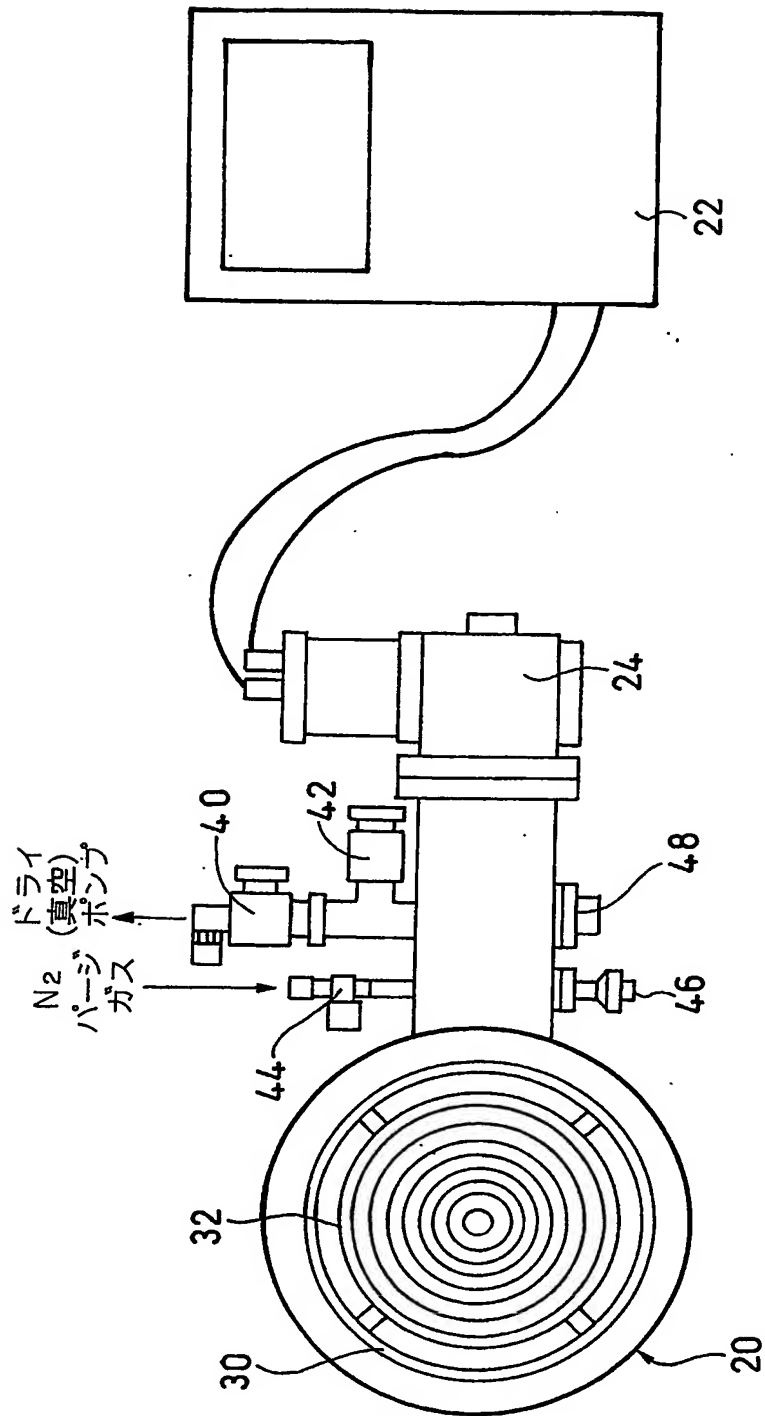


【図 2】

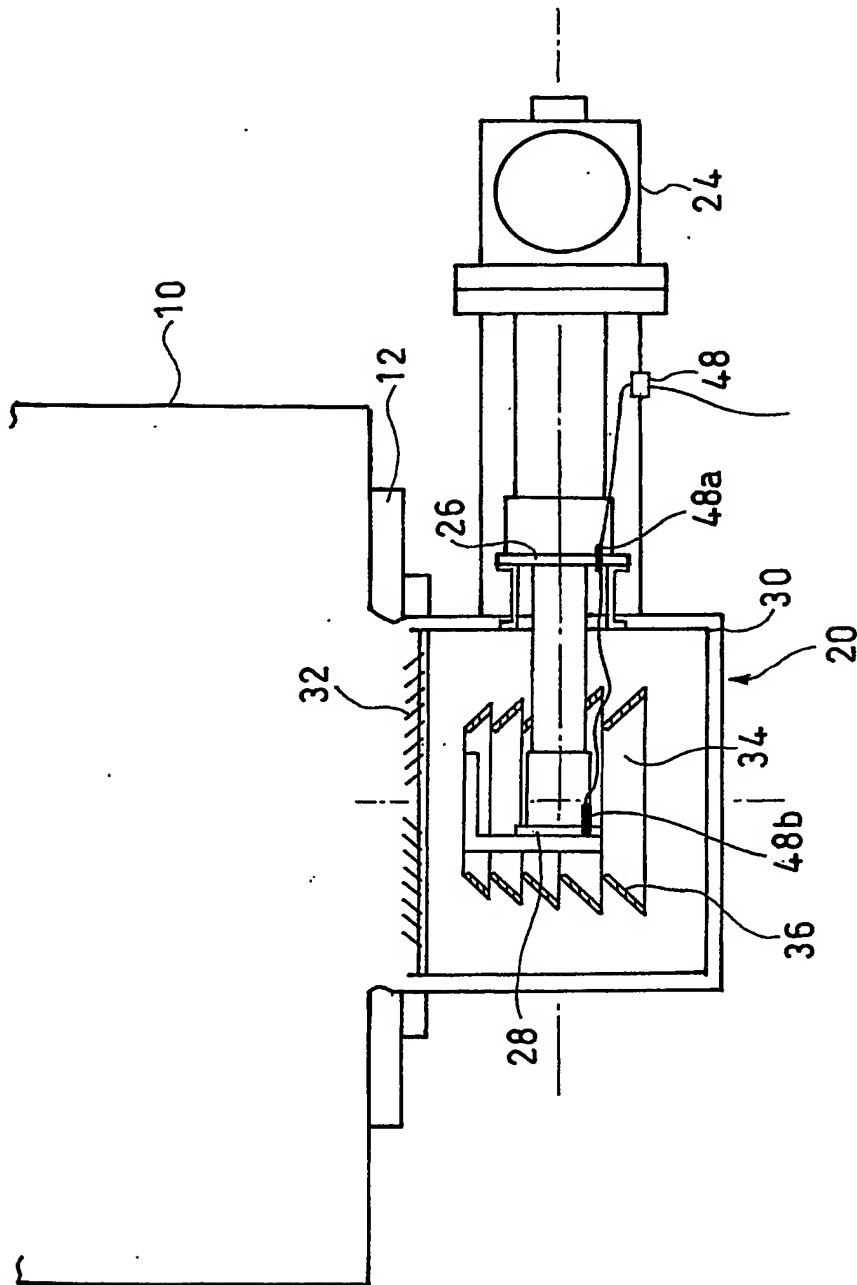




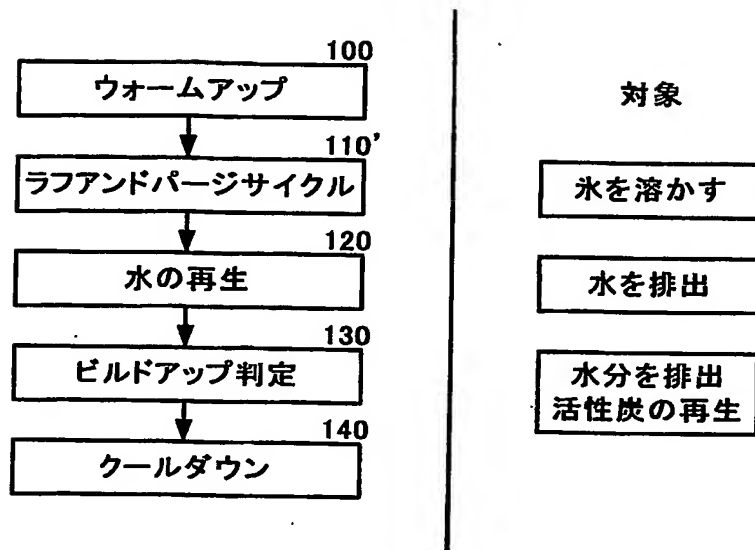
【図 3】



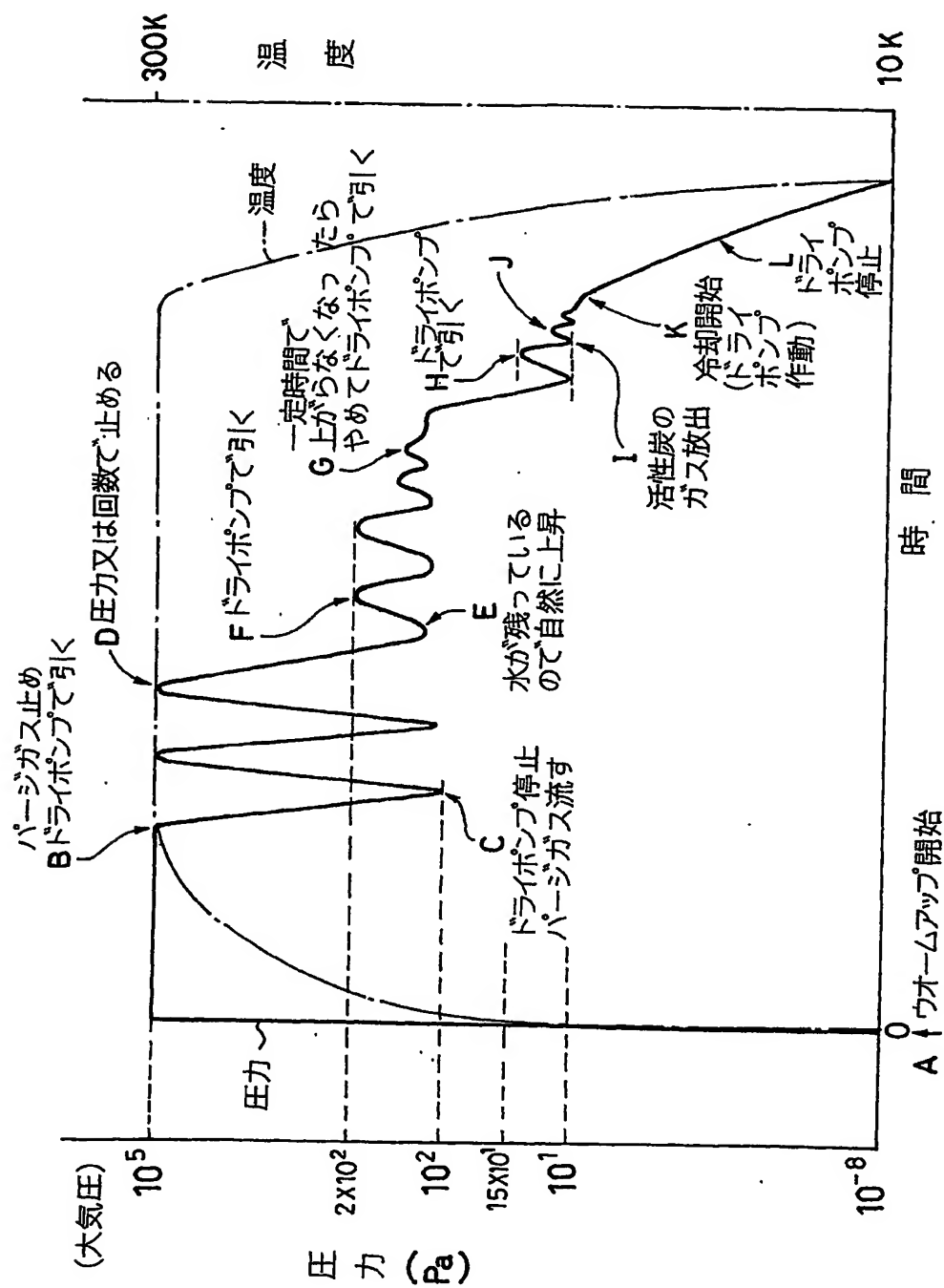
【図 4】



【図 5】



【図6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】水の状態（固体、液体、気体）に合わせた再生を行なうことによって、再生時間を短縮する。

【解決手段】容器内を氷の融点以上まで昇温して氷を溶かし、溶けた氷に対して、温度と圧力を水の凝固点以上に保ちつつ、ラフ排気により圧力を低下させて水を自己蒸発させ、水を排出した時点で、更に圧力を下げて水蒸気を排出する。

【選択図】図 6

特願 2003-399206

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000002107]

1. 変更年月日

1994年 8月10日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都品川区北品川五丁目9番11号

氏名

住友重機械工業株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017502

International filing date: 25 November 2004 (25.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-399206  
Filing date: 28 November 2003 (28.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse